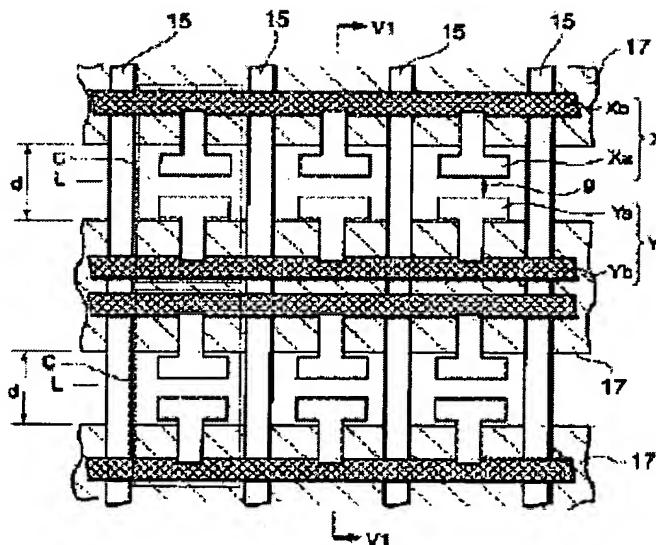


## PLASMA DISPLAY PANEL

**Patent number:** JP2001176400  
**Publication date:** 2001-06-29  
**Inventor:** HASHIKAWA HIROKAZU  
**Applicant:** PIONEER ELECTRONIC CORP  
**Classification:**  
- **international:** H01J11/02; G09F9/313; H01J11/00;  
H04N5/66  
- **European:**  
**Application number:** JP19990357905 19991216  
**Priority number(s):** JP19990357905 19991216

### Abstract of JP2001176400

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plasma display panel, in which an increase in discharge current is restrained as well as keeping a low discharge voltage, and moreover, good luminous efficiency can be obtained. **SOLUTION:** In the plasma display panel, the rear side of a dielectric layer 11 is coated with the first protection layer 12, and the portion except for the part opposing to the transparent electrodes Xa, Ya of at least a column voltaic pair (X, Y) on the rear side of the first protection layer 12, which oppose to each other and generate the discharge, is coated by the second protection layer 17 formed with SiO<sub>2</sub> having a lower secondary electron emission factor than that of MgO that forms the first protection layer 12.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPIES

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
 H 01 J 11/02  
 G 09 F 9/313  
 H 01 J 11/00  
 H 04 N 5/66

識別記号  
 101

F I  
 H 01 J 11/02  
 G 09 F 9/313  
 H 01 J 11/00  
 H 04 N 5/66

テ-マ-ト(参考)  
 B 5 C 0 4 0  
 A 5 C 0 5 8  
 K 5 C 0 9 4  
 1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願平11-357905

(22)出願日

平成11年12月16日(1999.12.16)

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 橋川 広和

山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 バ  
イオニア株式会社内

(74)代理人 100063565

弁理士 小橋 信淳

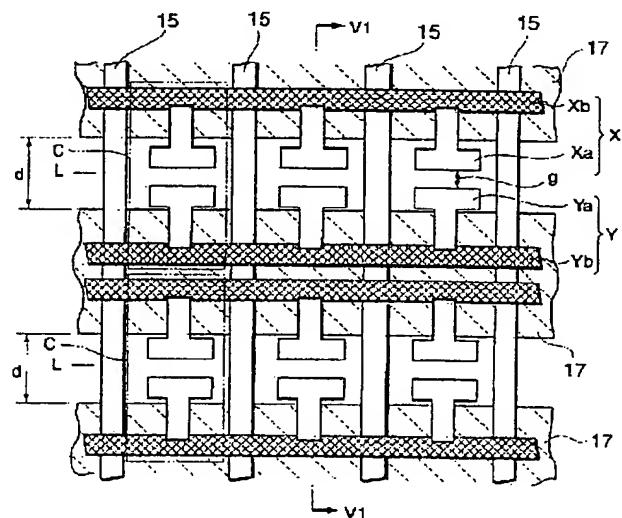
Fターム(参考) 50040 FA01 FA04 GB03 GB14 GD02  
 GE01 GE08 MA12 MA19 MA20  
 50058 AA11 AB08 BA26 BA35  
 50094 AA10 AA23 BA31 CA19 CA24  
 DA15 EA03 EA07 FB02 FB15  
 FB16 GA10

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57)【要約】

【課題】 放電電圧を低く抑えるとともに放電電流の増加を抑制し、さらに、良好な発光効率を得ることが出来るプラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルにおいて、誘電体層11の背面側が第1保護層12によって被覆され、さらに、この第1保護層12を形成するMgOよりも低い二次電子放出係数を有するSiO<sub>2</sub>によって形成された第2保護層17によって、第1保護層12の背面側の少なくとも行電極(X, Y)の互いに対向して放電を発生させる透明電極X<sub>a</sub>とY<sub>a</sub>に対向する部分を除いた部分が被覆されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 前面基板の背面側に行方向に延び列方向に並設されてそれぞれ表示ラインを形成するとともに誘電体層によって被覆された複数の行電極対が設けられるとともに、背面基板の前面基板と放電空間を介して対向する側に列方向に延び行方向に並設された複数の列電極が設けられ、前面基板と背面基板の間の放電空間の列電極と行電極対が交差する部分に放電セルが形成されるプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記誘電体層の背面側が第1保護層によって被覆され、さらに、この第1保護層を形成する材料よりも低い二次電子放出係数を有する材料によって形成された第2保護層によって、第1保護層の背面側の少なくとも前記行電極対の互いに對向して放電を発生させる部分に對向する部分を除いた部分が被覆されている、

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記第1保護層を形成する材料が酸化マグネシウムであり、第2保護層を形成する材料が二酸化珪素または透明誘電体である請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 前面基板の背面側に行方向に延び列方向に並設されてそれぞれ表示ラインを形成するとともに誘電体層によって被覆された複数の行電極対が設けられるとともに、背面基板の前面基板と放電空間を介して対向する側に列方向に延び行方向に並設された複数の列電極が設けられ、前面基板と背面基板の間の放電空間の列電極と行電極対が交差する部分に放電セルが形成されるプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記誘電体層の背面のうち、前記行電極対の互いに對向して放電を発生させる部分に對向する部分が含まれた一部の部分のみが保護層によって被覆されている、

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記保護層を形成する材料が酸化マグネシウムである請求項3に記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、面放電方式交流型プラズマディスプレイパネルのパネル構造に関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】 近年、大型で薄型のカラー画面表示装置として面放電方式交流型プラズマディスプレイパネル（以下、PDPという）が注目を集めしており、その普及が図られて来ている。

【0003】 図8は、従来の面放電方式交流型PDPの構成を、前面ガラス基板1側と背面ガラス基板4側とを分離した状態で示す斜視図である。

【0004】 この図8において、前面ガラス基板1の背面側には、複数の行電極対（X'，Y'）が配列されていて透明な誘電体層2により被覆されており、さらに、

この誘電体層2の背面に透明な保護層3が形成されている。

【0005】 各行電極X' とY' は、それぞれ、幅の広いITO等の透明導電膜からなる透明電極X'a'，Y'a' と、その導電性を補う幅の狭い金属膜からなるバス電極X'b'，Y'b' とから構成されていて、この行電極X' とY' の互いに對向する部分に等間隔に形成された「それぞれの突起部X'a'' とY'a'' が放電ギャップg' を挟んで互いに對向するように、列方向に交互に配置され

10 ている。

【0006】 この各行電極対（X'，Y'）によって、マトリクス表示の一表示ライン（行）Lが構成される。

【0007】 背面ガラス基板4の表示面側には、行電極対（X'，Y'）と直交する方向に延びるよう複数の列電極D' が配列され、この列電極D' 間にそれぞれ平行に延びるよう帶状の隔壁5が形成されており、さらに、この隔壁5の側面と列電極D' を被覆するようにそれぞれ赤（R），緑（G），青（B）の三原色に色分けされた蛍光体層6R, 6G, 6Bが列方向に順に形成されて

20 いる。

【0008】 そして、上記のように構成された前面ガラス基板1と背面ガラス基板4は、放電空間を介して互いに平行に對向され、この前面ガラス基板1と背面ガラス基板4との間に、ネオンとキセノン等を混合した放電ガスが封入される。

【0009】 このようにして、各表示ラインLにおいて、列電極D' が行電極対（X'，Y'）と交差する部分の放電空間が隔壁5によって区画されることにより、後述するような単位発光領域となる放電セルがそれぞれ30 形成され、さらに、それぞれ蛍光体層6R, 6G, 6Bが形成された隣接する三つの放電セルによって一画素が構成される。

【0010】 上記のような構成を有するPDPの保護層3は、誘電体層2を放電空間において発生するプラズマ放電から保護するためのものであり、MgOによって形成されている。

【0011】 このように、保護層3をMgOによって形成するのは、MgO層の二次電子放出係数が大きいために、画像形成を行う際の放電に必要な放電電圧を低く押40 さえることが出来るという理由によるものである。

【0012】 しかしながら、保護層3からの二次電子の放出が大きくなると、放電電流が増加し、さらに、放電領域が各放電セルの外側にも広がって、各放電セルにおける発光効率が低下してしまうという問題がある。

【0013】 この発明は、上記のような従来の面放電方式交流型プラズマディスプレイパネルの有している問題点を解決するために為されたものである。

【0014】 すなわち、この発明は、放電電圧を低く抑えるとともに放電電流の増加を抑制し、さらに、良好な発光効率を得ることが出来るプラズマディスプレイパネ

50

ルを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】第1の発明によるプラズマディスプレイパネルは、上記目的を達成するために、前面基板の背面側に行方向に延び列方向に並設されてそれぞれ表示ラインを形成するとともに誘電体層によって被覆された複数の行電極対が設けられるとともに、背面基板の前面基板と放電空間を介して対向する側に列方向に延び行方向に並設された複数の列電極が設けられ、前面基板と背面基板の間の放電空間の列電極と行電極対が交差する部分に放電セルが形成されるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記誘電体層の背面側が第1保護層によって被覆され、さらに、この第1保護層を形成する材料よりも低い二次電子放出係数を有する材料によって形成された第2保護層によって、第1保護層の背面側の少なくとも前記行電極対の互いに對向して放電を発生させる部分に對向する部分を除いた部分が被覆されていることを特徴としている。

【0016】この第1の発明によるプラズマディスプレイパネルによれば、表示画像の形成のためのプラズマ放電が行われる際に、第2保護層を形成する材料の二次電子放出係数よりも低いために、この放電が、第1保護層のうち、第2保護層によって被覆されていないために放電空間Sに直接接している部分において主として発生される。

【0017】そして、この第1保護層の放電空間に接する部分の面積が、第2保護層によって制限されていることにより、放電の際の放電電圧は第1保護層によって低い状態に抑えられるが、放電電流の増加はこの第1保護層の二次電子放出係数よりも低い二次電子放出係数を有する第2保護層によって抑制される。

【0018】さらに、第1保護層を介して生じる放電の放電領域が、行電極対の互いに對向して放電を発生させる部分に對向する部分、すなわち、可視光の発光の利用効率が高い放電セルの中央部分に集中されるので、パネル全体の発光効率が向上される。

【0019】第2の発明によるプラズマディスプレイパネルは、前記目的を達成するために、第1の発明の構成に加えて、前記第1保護層を形成する材料が酸化マグネシウムであり、第2保護層を形成する材料が二酸化珪素または透明誘電体であることを特徴としている。

【0020】この第2の発明によるプラズマディスプレイパネルによれば、第1保護層を形成する材料が、高い二次電子放出係数を有する酸化マグネシウムであり、第2保護層を形成する材料が、この酸化マグネシウムよりも低い二次電子放出係数を有する二酸化珪素または透明誘電体であることにより、第2保護層によって、放電の際の放電電流の増加が抑制されるとともに、第1保護層を介して生じる放電の放電領域が、行電極対の互いに對

向して放電を発生させる部分に對向する部分、すなわち、可視光の発光の利用効率が高い放電セルの中央部分に集中され、これによって、パネル全体の発光効率が向上される。

【0021】第3の発明によるプラズマディスプレイパネルは、前記目的を達成するために、前面基板の背面側に行方向に延び列方向に並設されてそれぞれ表示ラインを形成するとともに誘電体層によって被覆された複数の行電極対が設けられるとともに、背面基板の前面基板と放電空間を介して対向する側に列方向に延び行方向に並設された複数の列電極が設けられ、前面基板と背面基板の間の放電空間の列電極と行電極対が交差する部分に放電セルが形成されるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記誘電体層の背面のうち、前記行電極対の互いに對向して放電を発生させる部分に對向する部分が含まれた一部の部分のみが保護層によって被覆されていることを特徴としている。

【0022】この第3の発明によるプラズマディスプレイパネルによれば、表示画像の形成のための放電が行われる際に、行電極対を被覆している誘電体層のうち、所要の二次電子放出係数を有する保護層で被覆されている部分において主として発生される。

【0023】そして、この保護層が、誘電体層の背面のうち、前記行電極対の互いに對向して放電を発生させる部分に對向する部分が含まれた一部の部分のみに形成されて、放電領域が制限されることにより、放電電流の増加が抑制されるとともに、放電が可視光の発光の利用効率が高い放電セルの中央部分に集中されるので、パネル全体の発光効率が向上される。

【0024】第4の発明によるプラズマディスプレイパネルは、前記目的を達成するために、第3の発明の構成に加えて、前記保護層を形成する材料が酸化マグネシウムであることを特徴としている。

【0025】この第4の発明によるプラズマディスプレイパネルによれば、保護層を形成する材料が高い二次電子放出係数を有する酸化マグネシウムであることにより、放電領域が、行電極対の互いに對向して放電を発生させる部分に對向する部分、すなわち、可視光の発光の利用効率が高い放電セルの中央部分に集中され、これによつて、パネル全体の発光効率が向上される。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の最も好適と思われる実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明を行う。

【0027】図1および2は、この発明によるプラズマディスプレイパネル（以下、PDPという）の実施形態の第1の例を示すものであつて、図1はこの例におけるPDPを模式的に表す平面図であり、図2は図1のV1-V1線における断面図である。

【0028】この図1および2において、表示面である

前面ガラス基板10の背面に、複数の行（サステイン）電極対（X, Y）が、前面ガラス基板10の行方向（図1の左右方向）に延びるように平行に配列されている。【0029】行電極Xは、T字形状に形成されたITO等の透明導電膜からなる透明電極Xaと、前面ガラス基板10の行方向に延びて透明電極Xaの狭小の基端部に接続された金属膜からなるバス電極Xbによって構成されている。

【0030】行電極Yも同様に、T字形状に形成されたITO等の透明導電膜からなる透明電極Yaと、前面ガラス基板10の行方向に延びて透明電極Yaの狭小の基端部に接続された金属膜からなるバス電極Ybによって構成されている。

【0031】この行電極XとYは、前面ガラス基板10の列方向（図1の上下方向）に交互に配列されており、バス電極XbとYbに沿って並列されたそれぞれの透明電極XaとYaが、互いに対となる相手の行電極側に延びて、透明電極XaとYaの幅広部の頂辺が、それぞれ所要の幅の放電ギャップgを介して互いに対向されている。

【0032】前面ガラス基板10の背面には、さらに、行電極対（X, Y）を被覆するように誘電体層11が形成されており、この誘電体層11には、その背面側のそれぞれ行電極対（X, Y）のバス電極XbとYbに対向する部分に、行方向に延びる帯状の嵩上げ誘電体層11Aが形成されている。

【0033】さらに、この誘電体層11の背面側には、MgOからなる第1保護層12が形成されている。

【0034】一方、前面ガラス基板10と平行に配置された背面ガラス基板13の表示側の面上には、列（アドレス）電極Dが、各行電極対（X, Y）の互いに対となつた透明電極XaとYaに対向する位置において行電極対（X, Y）と直交する方向（列方向）に延びるように、互いに所定の間隔を開けて平行に配列されている。

【0035】背面ガラス基板13の表示側の面上には、さらに、列電極Dを被覆する白色の誘電体層14が形成され、この誘電体層14上に帯状の隔壁15が形成されている。

【0036】この隔壁15は、互いに隣接する列電極Dの中間位置において列方向に延びるように所定の間隔を開けて配置されており、この帯状の隔壁15によって、前面ガラス基板10と背面ガラス基板13の間の放電空間が、各行電極対（X, Y）の透明電極XaとYaが対向する部分毎に帯状に仕切られている。

【0037】そして、互いに隣接する各隔壁15間に、赤緑青の三原色が行方向に順に並ぶように設定された蛍光体層16が形成されていて、この蛍光体層16によって隔壁15の両側面と誘電体層14の表面が覆われている。

【0038】各隔壁15によって仕切られた放電空間S

内には、放電ガスが封入されている。以上の構成については、従来のPDPとほぼ同様である。このPDPには、さらに、第1保護層12の背面側に、この第1保護層12の嵩上げ誘電体層11Aに対向する部分と、嵩上げ誘電体層11Aの両側に隣接する誘電体層11のそれぞれ所要の幅の部分に対向する部分とを被覆するよう、行方向に延びる帯状の透明な第2保護層17が、形成されている。

【0039】この第2保護層17は、SiO<sub>2</sub>または二次電子放出係数が低い透明誘電体によって形成されており、互いに隣接する二つの第2保護層17の間隔が、所要の幅dとなるように設定されている。したがって、第1保護層12は、この互いに隣接する二つの第2保護層17の間の所要の幅dの帯状の部分においてのみ、放電空間Sに接することになる。

【0040】この幅dの設定については後述するが、少なくとも、互いに対向している行電極XとYのそれぞれの透明電極XaとYaが、互いに隣接する二つの第2保護層17の間の部分に位置するように設定される。

【0041】上記PDPは、行電極対（X, Y）がそれぞれマトリクス表示画面の1表示ライン（行）Lを構成し、また、隔壁15によって仕切られた放電空間Sのそれぞれ一対となつた透明電極Xa, Yaに対向する部分毎に一つの放電セルCが画定されている。

【0042】このPDPにおける画像表示は、先ずアドレス操作によって、各放電セルCにおいて行電極対（X, Y）の一方の行電極と列電極Dとの間で選択的に対向放電（選択書き放電）が行われ、全表示ラインLに発光セル（誘電体層11に壁電荷が形成された放電セル）と非発光セル（誘電体層11に壁電荷が形成されなかった放電セル）とが、表示する画像に対応して、パネル上に分布される。

【0043】このアドレス（データ書き込）操作の後、全表示ラインLの行電極XとYに対して交互に放電維持パルスが印加され、この放電維持パルスが印加される毎に各発光セルCにおいて起こる面放電（維持放電）により発生する紫外線によって、各放電セルCの赤緑青の各色の蛍光体層16がそれぞれ励起されて発光することにより、表示画像の形成が行われる。このとき、第2保護層

17を構成するSiO<sub>2</sub>層または透明誘電体層の二次電子放出係数 $\gamma'$ が第1保護層12を構成するMgO層の二次電子放出係数 $\gamma$ よりも低いため、各放電は、主として第1保護層12が放電空間Sに接している部分において発生される。

【0044】そして、この第1保護層12の放電空間Sに接する部分の面積が、第2保護層17によって、この互いに隣接する二つの第2保護層17の間の幅dの帯状の部分に制限されているので、放電の際の放電電圧は第1保護層12を構成するMgO層によって低く抑えられ、放電電流の増加は第2保護層17によって抑制され

る。

【0045】そしてさらに、第1保護層12を介して生じる放電の放電領域が、可視光の発光の利用効率が高い放電セルCの中央部分に集中されるので、パネル全体の発光効率が向上する。

【0046】図3は、互いに隣接する二つの第2保護層17の間の幅dと放電セルCにおける発光効率との関係を示す特性図である。

【0047】この図3において、幅dが、放電セルCの縦幅の略三分の一の寸法である265～315μmの範囲において、放電セルCにおける発光効率が最大になることが分かる。

【0048】図4は、この発明の実施形態における第2の例を示す平面図である。

【0049】この例におけるPDPは、第1の例の場合と同様に、第1保護層の背面側が、この第1保護層を構成するMgO層よりも低い二次電子放出係数を有する第2保護層17'によって被覆されるが、この第2保護層17'には、各放電セルCごとに、行電極XとYの互いに対となっている透明電極XaとYaに対向する部分に方形の窓部17aが形成されていて、この窓部17a内において、第1保護層が背面ガラス基板との間の放電空間に接するように構成されている。他の部分の構成については、第1の例とほぼ同様である。

【0050】この例のPDPにおいても、第1保護層の放電空間に接する部分の面積が、第2保護層17'によって窓部17a内に制限されているので、放電の際の放電電圧は第1保護層を構成するMgO層によって低く抑えられ、放電電流の増加は第2保護層17'によって抑制されるとともに、第1保護層を介して生じる放電の放電領域が、可視光の発光の利用効率が高い放電セルCの中央部分に集中されるので、パネル全体の発光効率が向上する。

【0051】そして、この第1保護層が露出される窓部17aの縦幅d'は、前記第1の例の場合と同様に、放電セルCの縦幅の略三分の一の寸法である265～315μmの範囲に設定するのが好ましく、これによって、各放電セルCにおける発光効率が最大となる。

【0052】この発明の実施形態における第3の例を、図5および6に基づいて説明する。

【0053】図5はこの例におけるPDPを模式的に表す平面図であり、図6は図5のV6-V6線における断面図である。この例におけるPDPは、MgOによって形成された帯状の保護層2が、誘電体層1の背面側において、行電極XとYのギャップgを介して互いに対向する透明電極XaとYaの少なくとも先端部分に対向する部分に、行方向に沿って延びるように形成されている。他の部分の構成については、第1の例とほぼ同様である。

【0054】この例におけるPDPは、高い二次電子放

出係数 $\gamma$ を有するMgOによって形成された保護層2が、放電が起こるギャップgを介して互いに対向する透明電極XaとYaの少なくとも先端部分に対向する部分にのみ形成されていることによって、上述した各例のPDPと同様に、放電に寄与する保護層2の放電空間に接する部分の面積が制限されているので、放電の際の放電電圧は保護層2を構成するMgO層によって低く抑えられるとともに、放電電流の増加が抑制される。

【0055】さらに、保護層2を介して生じる放電の放電領域が、可視光の発光の利用効率が高い放電セルCの中央部分に集中されるので、パネル全体の発光効率が向上する。

【0056】そして、この保護層11の縦幅dは、前記各の例の場合と同様に、放電セルCの縦幅の略三分の一の寸法である265～315μmの範囲に設定するのが好ましく、これによって、各放電セルCにおける発光効率が最大となる。

【0057】図7は、この発明の実施形態における第4の例を示す平面図である。

【0058】この例におけるPDPは、上記第3の例におけるPDPの保護層2が、行方向に沿って延びるように帯状に形成されているのに対し、MgO層によって構成される保護層3が、誘電体層の背面側において、行電極XとYのギャップgを介して互いに対向する透明電極XaとYaの少なくとも先端部分に対向する部分を含むように、それぞれ放電セルCごとに、方形の島状に独立して形成されている。他の部分の構成については、第3の例とほぼ同様である。

【0059】この例におけるPDPにおいても、高い二次電子放出係数 $\gamma$ を有するMgOによって形成された保護層3が、放電が起こるギャップgを介して互いに対向する透明電極XaとYaの少なくとも先端部分に対向する部分を含むように形成されていることによって、上述した各例のPDPと同様に、放電に寄与する保護層3の放電空間に接する部分の面積が制限されているので、放電の際の放電電圧は保護層3を構成するMgO層によって低く抑えられるとともに、放電電流の増加が抑制され、さらに、保護層3を介して生じる放電の放電領域が、可視光の発光の利用効率が高い放電セルCの中央部分に集中されるので、パネル全体の発光効率が向上する。

【0060】そして、この保護層11の縦幅dは、前記各の例の場合と同様に、放電セルCの縦幅の略三分の一の寸法である265～315μmの範囲に設定するのが好ましく、これによって、各放電セルCにおける発光効率が最大となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一例を模式的に表す平面図である。

【図2】図1のV1-V1線における断面図である。

【図3】同例において、互いに隣接する二つの第2保護

層の間の幅と放電セルにおける発光効率との関係を示す特性図である。

【図4】この発明の他の例を模式的に表す平面図である。

【図5】この発明のさらに他の例を模式的に表す平面図である。

【図6】図5のV6-V6線における断面図である。

【図7】この発明のさらに他の例を模式的に表す平面図である。

【図8】従来のPDPの構成を模式的に表す斜視図である。

【符号の説明】

- 10 …前面ガラス基板（前面基板）
- 11 …誘電体層
- 12 …第1保護層
- 13 …背面ガラス基板（背面基板）
- 14 …誘電体層

15 …隔壁

16 …蛍光体層

17, 17' …第2保護層

17a …窓部

22, 32 …保護層

X …行電極

Y …行電極

Xa …透明電極

Ya …透明電極

10 Xb …バス電極

Yb …バス電極

D …列電極

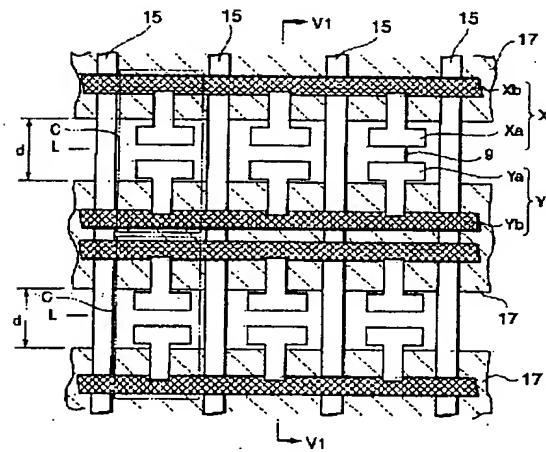
C …放電セル

L …表示ライン

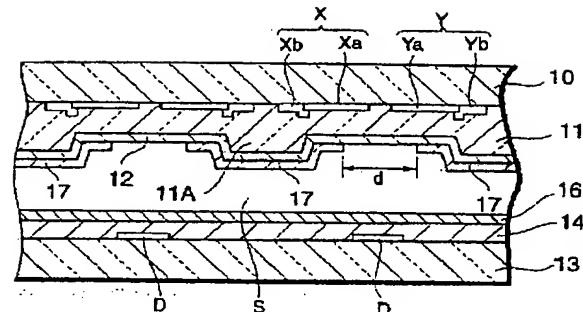
S …放電空間

g …ギャップ

【図1】

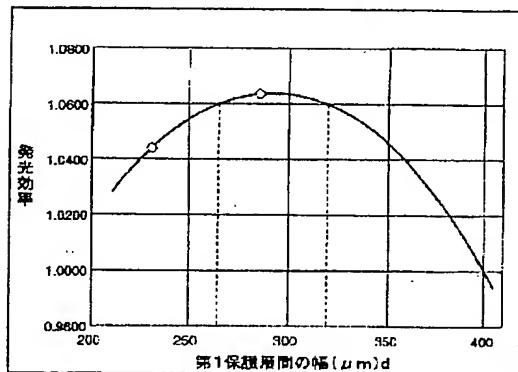


【図2】

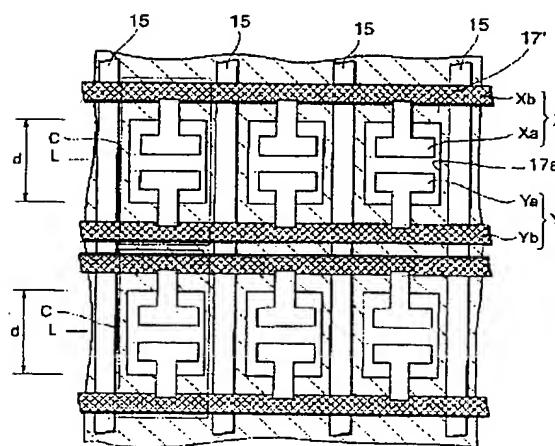


【図3】

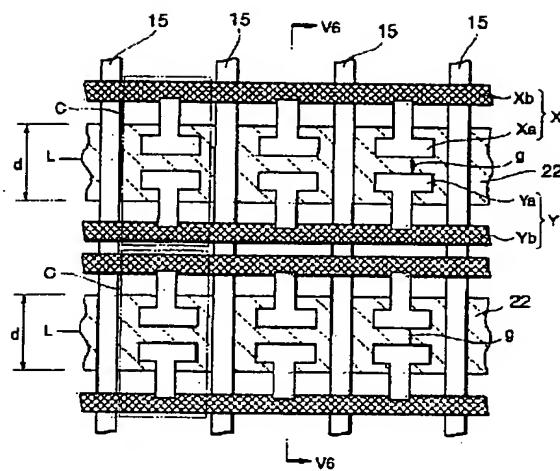
セル当り電力一定時の開口幅別発光効率



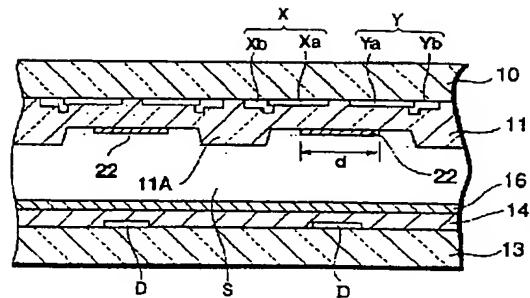
【図4】



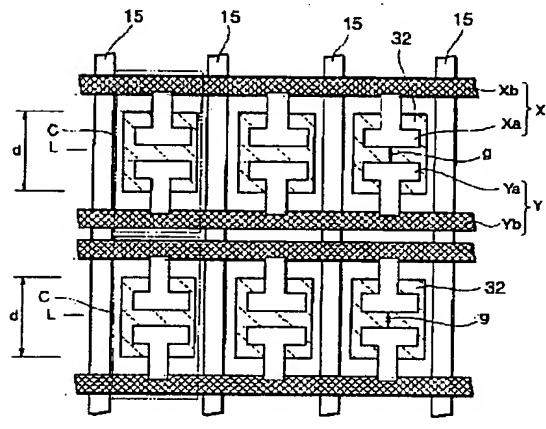
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

